

## TITLE OF THE INVENTION

データ出力装置

## BACKGROUND OF THE INVENTION

### 1. FIELD OF THE INVENTION

本発明は、記憶装置へのデータ書き込み読み出しを行うデータ出力装置に関するもので、特に、光ディスク等の記憶メディアを用いた記憶装置へのデータ書き込み読み出しを行うデータ出力装置に関するものである。

### 2. DESCRIPTION OF THE PRIOR ART

従来、記憶装置に対して映像音声データ等のデータの読み出しや書き込みを行うとき、該データをOSで決められた所定の転送データサイズ（例えば64kByte）に細かく分割して、転送要求のあった順に上記記憶装置に、あるいは上記記憶装置よりデータの転送を行っていた。

このため、上記記憶装置からデータを読み出している時に他のデータの書き込みを要求すると、細かく分割された上記データサイズ毎に読み出しと書き込みが切り替わり、そのたびに上記記憶装置のヘッドが所定の位置に移動するいわゆるシークが発生する。

従来は、上記記憶装置に記憶メディアとしてハードディスクを内蔵したハードディスクドライブを使用することが多く、この場合には例えばMPEG2などの高ビットレートの動画データを同時に読み書きしても、シークに要する時間（能力の低いディスク装置で最大20m秒程度）が上記所定サイズのデータを転送するのに要する時間（例えば所定サイズを256kByteとして最大40m秒程度）に比較して小さく、かつデータのビットレートに対して記憶装置の転送能力が非常に高いため問題にはならなかった。このため、上記のような場合においてもシークに要する時間を考慮する必要はなかった。

しかしながら、上記記憶装置としてDVD等の光ディスクを記憶メディアとして用いた装置を使用する場合には、上記ハードディスクドライブを使用する場合とは異なり、データを転送するのに要する時間に比較してシークに要する時間が

例えば1秒前後と非常に大きく、かつ上記記憶装置の転送能力が非常に低い（例えば10.08Mbps、従って上記所定サイズ〔64kByte〕を転送するに要する時間は50m秒程度）ため、例えばMPEG2などの高ビットレートの動画データを読み出しているときに、同時に読み書きを要求すると、読み出すデータと書き込むデータのビットレートの合計が上記記憶装置の転送能力に対して同程度かそれ以上になる。さらに、読み出しと書き込みが切り替わるたびに上記記憶装置のシークが発生するため、読み出すデータと書き込むデータのビットレートの合計が上記記憶装置の転送能力に近いデータですら、上記シーク時間を考慮するリアルタイムに読み書きすることができなかった。このため、映像音声データ等のデータストリームでは書き込みまたは読み出しが途切れるという問題があった。

#### SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は上記の事情に鑑みて提案されたものであって、書き込み及び読み出しを行うデータストリームのリアルタイム性を保障するデータ出力装置を提供することを目的とする。

本発明は上記目的を達成するために以下の手段を採用している。まず、本発明は、入力されるデータストリームを記録媒体（図1では記憶装置1に装填した記憶メディア2）に書き込み、該記録媒体に記録されている上記データストリームを読み出して外部の機器へ出力するデータ出力装置を前提としている。

上記データストリームは、可変ビットレートで圧縮された映像情報を含み、上記データ出力装置において、入力された上記データストリームを保持する第1のバッファ3と、該第1のバッファ3に保持された上記データストリームを上記記録媒体に書き込む書き込み手段4と、外部の機器に出力する上記データストリームを保持する第2のバッファ6と、上記記録媒体に記録されている上記データストリームを上記第2のバッファ6に読み出す読み出し手段7と、上記第2のバッファ6に保持された上記データストリームに含まれる映像情報のプレゼンテーションに要する時間に基づき、当該第2のバッファ6に保持される上記データストリームが消費される時間（以下、第2の消費予測時間という）Wを予測する予測手段20として第2の消費時間予測手段9と、上記書き込み手段4と上記読み出

し手段 7 とを制御する制御手段 2 1 として書き込み制限手段 5 または／および読み出し制限手段 1 4 とを備える。

上記書き込み手段 4 と上記読み出し手段 7 とは上記記録媒体に対し上記データストリームの書き込みと読み出しを排他的に行い、上記制御手段 2 1 は、予測された上記第 2 の消費予測時間  $W$  に基づき、上記第 2 のバッファがアンダフローしないように上記書き込み手段 4 と上記読み出し手段 7 とを制御するようにしている。

更に、上記制御手段 2 1 は、上記記録媒体に対する上記データストリームの書き込みと読み出しの交代する回数を抑制するように上記書き込み手段 4 と上記読み出し手段 7 とを制御する。

また、上記データストリームの所定サイズの領域を上記記録媒体へ書き込むのに要する最大の時間を第 1 の最大時間  $T_w$ 、上記記録媒体から記録されている上記データストリームの所定サイズの領域を上記第 2 のバッファへ読み出すのに要する最大の時間を第 2 の最大時間  $T_r$  とし、上記第 2 の最大時間  $T_r$  より大きい値を第 1 のしきい値  $T_1$ 、上記第 1 の最大時間  $T_w$  と上記第 2 の最大時間  $T_r$  とを加えた値より大きい値を第 2 のしきい値  $T_2$  とし、上記制御手段 2 1 は、上記予測手段 2 0 により予測された上記第 2 の消費予測時間  $W$  が、上記第 2 のしきい値  $T_2$  以上の場合には、上記第 1 のバッファから上記記録媒体への上記データストリームの書き込みを許可するように、上記書き込み手段 4 と上記読み出し手段 7 とを制御するようにしている。

更に、上記制御手段 2 1 は、上記予測手段 2 0 により予測された上記第 2 の消費予測時間  $W$  が、上記第 2 のしきい値  $T_2$  未満の場合は、上記第 1 のバッファから上記記録媒体への上記データストリームの書き込みを禁止し、上記記録媒体から上記第 2 のバッファへの上記データストリームの読み出しを許可するように、上記書き込み手段 4 と上記読み出し手段 7 とを制御するようにしている。

また、上記データストリームのオフセット値  $b_{01}, b_{02}, \dots, b_{0n}$  と、該オフセット値  $b_{01}, b_{02}, \dots, b_{0n}$  の上記データストリームがそれぞれ再生されるまでの時間  $a_{01}, a_{02}, \dots, a_{0n}$  とを対応付けたタイムテーブルを保持するメモリを備え、上記予測手段 2 0 が、上記第 2 のバッファより送出されたデータ量、および上記第 2

のバッファに入力されたデータ量を計測し、該送出されたデータ量および該入力されたデータ量に基づいて、上記第2のバッファに保持されている上記データストリームの先頭オフセット値 $b0i$ と最終オフセット値 $b0j$ を算出する。次に、上記タイムテーブルを参照して、上記オフセット値 $b0i$ に対応する時間 $a0i$ と、上記オフセット値 $b0j$ に対応する時間 $a0j$ とを取得して上記第2の消費予測時間 $a0j - a0i$ を算出する。

更に、時間「 $a11 \sim 0$ 」、「 $a12 \sim a11$ 」、「 $a13 \sim a12$ 」、…「 $a1n \sim a1(n-1)$ 」と、この各時間における上記データストリームのビットレート $r11, r12, r13, \dots, r1n$ とを対応付けたタイムテーブルを保持するメモリを備え、上記予測手段20が、上記第2のバッファより送出されたデータ量、および上記第2のバッファに入力されたデータ量を計測し、該送出されたデータ量および該入力されたデータ量に基づいて、上記第2のバッファに保持されている上記データストリームの先頭オフセット値 $a1i$ と最終オフセット値 $a1j$ を算出し、上記第2の消費予測時間 $a1j - a1i$ を算出することもできる。

また、上記データストリームがMPEG方式のデータストリームであるときには、上記予測手段20が、上記第2のバッファに保持されているMPEG方式のデータストリームに含まれる再生のために利用されるタイムコードの値を取得し、該タイムコードの値に基づいて、上記第2の消費予測時間を予測することもできる。

ここで、上記タイムコードとしては、上記MPEG方式のプログラムストリームを構成する各パックの先頭に設けられているパックヘッダ中のシステムクロッククリファレンス、または、上記MPEG方式のトランSPORTストリームを構成する各トランSPORTパケットのアダプテーションフィールド中のプログラムクロッククリファレンス等を使用することができる。

更に、上記データストリームが該データストリームのブロック単位に設けられた先頭の情報フィールドに該ブロック単位の再生時のビットレート情報が記録されているデータストリームであるときには、上記予測手段20が、上記第2のバッファに保持されているデータストリームのブロック単位毎の再生時のビットレート情報を上記情報フィールドより取得するとともに、該各ブロックのサイズを取得し、上記ビットレート情報および上記ブロックのサイズに基づいて上記第2

の消費予測時間を算出することになる。

上記は、第2のバッファ6の送出レートがデータストリームのビットレートと同じである場合を前提としているが、データ出力装置に、上記データ出力装置から出力されるデータを再生する装置が接続してあり、上記再生装置に上記第2のバッファ6が送出するデータを一時的に保持する再生バッファ12が接続される場合には、第2のバッファ6の送出レートとデータストリームのビットレートは同じでなくなる。この事情を考慮する場合には、送出レート検出手段が上記第2のバッファより送出する単位時間当たりのデータ量を検出し、上記予測手段20が、上記送出レート検出手段が検出した上記第2のバッファより送出する単位時間当たりのデータ量の履歴と、上記第2のバッファに保持された上記データストリームに含まれる映像情報のプレゼンテーションに要する時間の履歴とに基づいて、上記第2の消費予測時間を予測することも可能である。

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図1は、本発明の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

図2は、本発明の第2の消費予測時間を説明するための概念図である。

図3は、本発明の第2の消費予測時間を説明するための概念図である。

図4は、本発明の制御手段の動作を説明するための概念図である。

図5は、本発明の一実施の形態を示すフローチャートである。

図6は、本発明の他の実施の形態の構成を示すブロック図である。

図7は、本発明の他の実施の形態を示すブロック図である。

図8は、本発明の第2の消費予測時間の補正を説明するための概念図である。

図9は、本発明の複数の第2の消費予測時間と書き込み禁止との関係を示す概念図である。

図10は、本発明の読み出し対象の映像音声データが複数である場合の実施の形態を示すブロック図である。

図11は、本発明の書き込み対象の映像音声データが複数である場合の実施の形態を示すブロック図である。

図12は、図11の場合の第1の蓄積予測時間と書き込み禁止との関係を示す

概念図である。

図13は、本発明の読み出し側を制御する場合の実施の形態を示すブロック図である。

図14は、図13の場合の蓄積予測時間と読み出し禁止との関係を示す概念図である。

#### DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

##### (EMBODIMENT 1)

図1は本発明の一実施形態の全体システム構成図であり、図5は本実施の形態での処理の流れを示すフロー図である。以下図面に基づいて説明する。

本発明のデータ出力装置は、記憶装置1にはDVD等の記憶メディア2が装填されている。この記憶メディア2には第1のバッファ3より書き込み手段4を介して所定サイズ単位にデータストリームを書き込むことができるようになっている。

一方、上記記憶装置1に装填した記憶メディア2より所定サイズ単位のデータストリームが読み出し手段7によって読み出され、第2のバッファ6に一旦格納されて再生端末等の外部の機器に出力されるようになっている。

第2の消費時間予測手段9は、以下の3つ方法のいずれかで、上記第2のバッファに保持されている上記データストリームが消費されるまでの時間（以下、第2の消費予測時間という）を予測を行うようになっている。以下、上記データストリームが映像音声データである場合について説明する。

###### ①、タイムテーブルを使用する場合。

上記第2の消費時間予測手段9は、現在までに上記記憶装置1から第2のバッファ6に格納したデータ量および上記第2のバッファ6よりのデータ送出量を常時監視している。

また、図2に示すタイムテーブルM<sub>t</sub>は例えば上記第2の消費時間予測手段9に格納され、読み出し対象となっている映像音声データD<sub>r</sub>1の先頭からのオフセット値b<sub>01</sub>, b<sub>02</sub>, ……, b<sub>0n</sub>と、該オフセット値b<sub>01</sub>, b<sub>02</sub>, ……, b<sub>0n</sub>の上記映像音声データD<sub>r</sub>1がそれぞれ再生されるまでの時間a<sub>01</sub>, a<sub>02</sub>, ……, a<sub>0n</sub>とを対応付けて

登録している。

上記の状態で、上記第2の消費時間予測手段9は、まず、計測した現在までに第2のバッファ6に格納したデータ量を上記映像音声データDr1の第2のオフセット値b0jとし、上記第2のバッファより送出されたデータ量を上記映像音声データDr1の第1のオフセット値b0iとする。次に、上記第1のオフセット値b0iと上記第2のオフセット値b0jを上記タイムテーブルと照合して、それぞれオフセット値に対応する時間a0i、a0jより上記第2の消費予測時間(a0j-a0i)を計算する。なお、上記第1のオフセット値b0i及び上記第2のオフセット値b0jと、上記タイムテーブルに記載されているオフセット値で一致するものがない場合は、例えば、オフセット値b01とオフセット値b02の間に第1のオフセット値b0i、オフセット値b03とオフセット値b04の間に第2のオフセット値b0jがある場合、上記タイムテーブルのオフセット値より、第1のオフセット値b0iより大きくて一番近い値のb02と第2のオフセット値b0jより小さくて一番近い値のb03から上記第2の消費予測時間(a03-a02)を計算する。

上記タイムテーブルMtは、上記オフセット値と時間との関係を用いるのに代えて映像音声データDr1の再生時間単位に設定される再生時のビットレート情報(r11～r1n)を用いても構わない。この場合も、上記第2の消費時間予測手段9は、まず、計測した上記第2のバッファより送出されたデータ量、現在までに第2のバッファ6に格納したデータ量、および上記タイムテーブルMtより上記第2の消費予測時間を計算することができる。また上記タイムテーブルMtは、映像音声データDr1とともに記憶メディア2に格納され、ファイルオープン時に第2の消費時間予測手段9に読み出すようにする。

## ②、MPEG方式の映像音声データ等の場合。

例えば、MPEG方式のプログラムストリームの映像音声データは、図3(a)に示すように映像音声データを構成するパックの先頭にあるパックヘッダの中に、MPEGデコーダが当該パックのデータを必要とする時間であるシステムクロックリファレンス(System Clock Reference、以下SCRという)を記録する領域を備えている。

上記MPEG方式の映像音声データは、画像の単位である1フレーム毎に所定サイ

ズ（パック）に分割して、各パックの上記SCR領域に、再生時にデコーダが当該パックのデータを必要とするオフセット時間を記録しながら、エンコードされる。

上記第2の消費予測時間は、上記第2のバッファに保持されている未送信のデータのうち、次に上記第2のバッファから送信予定のパックの上記SCRの値SCR1と、上記記憶装置から上記第2のバッファに最後に格納されたパックの上記SCRの値SCR2の差で算出されることになる。

なお、可変レートでMPEGデータを作成するときには、1フレーム分のデータを生成した後、次のフレームの開始時間までデータの生成は行われない。従って、フレームの切れ目においては、フレームの切れ目を含む前後のパックにおける上記SCRの値の差が、1フレーム内で収まる連続したパックにおける上記SCRの差（ほぼ最大ビットレート時のパックのデータサイズ分の時間になる）に比べて大きくなる。

ところで、デコーダはフレームごとにデコードを行なうため、上記第2のバッファにあるデータの末尾が、フレームの途中で切れていれば上記のように算出した上記第2の消費予測時間は正確ではない。そこで、各パックの上記SCRの差分から、フレームの切れ目を割り出し、該フレームの切れ目の次のパックの上記SCRの値SCR3を算出する。このとき、該SCRの値SCR3から上記SCRの値SCR1を減算した値が上記第2の消費予測時間となる。

なお、上記MPEG方式のトランスポートストリームの場合は、上記SCRに代えて各トランスポートパケットのアダプテーションフィールド中のプログラムクロッククリフレンスを使用することができる。

### ③、データの内部に再生時のビットレート情報が記録されている場合。

例えば、図3(b)に示すように読み出し対象の映像音声データDr1は、所定サイズの複数(n)個のブロック単位のデータに区切られ、上記の各ブロックBr1, Br2…には、該ブロックのビットレートやサイズを記録している情報フィールドDf1, Df2…と該ブロックの終端を示すEOB(End of block)〔尚、最後のEOBはファイルの終わりを示す必要があるので、EOF(End of file)となる〕を備えている場合について説明する。

この場合、上記第2の消費時間予測手段9は上記第2のバッファ6に格納された映像音声データDr1の情報フィールドDf1, Df2…より各ブロックのビットレートとサイズを抽出し、これらビットレートとサイズに基づいて上記第2の消費予測時間を予測する。また、情報フィールドDf1, Df2…にビットレートのみが記録されている状態では、上記第2の消費時間予測手段9は上記ビットレートの抽出に加えてEOB間のサイズを抽出して上記第2の消費予測時間の予測を行うようになっている。

次に、図4を用いて、映像音声データの読み出し及び書き込みが同時に行われている場合の制御例を、以下に説明する。

上記記憶手段1に装填された上記記録メディア2より映像音声データDr1を上記読み出し手段7を介して読み出し、一方、上記書き込み手段4を介して映像音声データDw2を書き込んでいるとする。ここで、1回の読み出しの単位サイズSr分だけ上記記憶装置1から読み出すのに必要な時間は、読み出しヘッドの位置や読み出し対象の映像音声データが格納されている上記記憶メディア2上の位置等の条件によって上記ヘッドのシーク時間が異なるため、毎回の読み出しによって異なる。同様の理由で1回の書き込みに要する時間（単位サイズSw毎の書き込み）も書き込み動作ごとに異なる。

ここで、図4に示すように1回の単位サイズSr分の読み出し時に、一回の読み出し又は書き込み実行終了直後から、次の読み出し要求又は書き込み要求が実行できる状態になるまでの最大待ち時間（以下、第1の待ち時間という）を考慮して、1回の読み出しにかかる最大（最長）時間（以下、第2の最大時間という）Trより大きい値を第1のしきい値T1として予め設定する。また、1回の書き込みの単位サイズSwだけ上記記憶装置1に書き込むのに要する最大（最長）時間（以下、第1の最大時間という）Twより（T2-T1）が大きい値になるように第2のしきい値T2を予め設定する。

ここで、例えば、

上記記憶装置1の単位時間あたりに読み出すことのできるデータ量Cr、

上記記憶装置1の単位時間あたりに書き込むことのできるデータ量Cw、

上記記憶装置1から1回の転送で読み出すデータの単位サイズSr、

上記記憶装置 1 に 1 回の転送で書き込むデータの単位サイズ  $S_w$ 、

上記記憶装置 1 の上記第 1 の待ち時間  $T_{DS}$ 、

であるとした場合について説明する。

次のデータの読み出しが、上記読み出し手段 7 によって要求されてから、上記第 2 のバッファ 6 に一旦格納されるまでに上記第 2 のバッファ 6 がアンダーフローすることのないように、上記第 1 のしきい値  $T_1$  は、上記第 2 の最大時間  $T_r$  より大きくなるように設定する。

すなわち、

$$T_1 > T_{DS} + S_r / C_r \quad \dots (1)$$

を満たすように設定する。

次に、上記第 2 のしきい値  $T_2$  は、 $(T_2 - T_1)$  が上記第 1 の最大時間  $T_w$  より大きくなるように設定する。

すなわち、

$$T_2 - T_1 > T_{DS} + S_w / C_w \quad \dots (2)$$

を満たすように設定する。

上記の条件で、上記第 2 の消費予測時間が上記第 2 のしきい値  $T_2$  より小さい時に、上記書き込み手段 4 により書き込みが行われていなければ、上記読み出し手段 7 が上記記憶装置 1 から上記第 2 のバッファ 6 にデータを読み出す。このとき、データの読み出しは、少なくとも上記第 2 の消費予測時間が上記第 2 のしきい値  $T_2$  以上になるまで連続的に行う。また、上記第 2 の消費予測時間が上記第 2 のしきい値  $T_2$  以上の時は、上記記憶装置 1 への書き込み要求がなく、かつ第 2 のバッファが満杯でなければ、上記記憶装置 1 から上記第 2 のバッファ 6 にデータの読み出しを行い、上記第 2 のバッファ 6 が満杯であれば、データの読み出しは行わない。

尚、データの読み出し終了が検出された場合は、たとえ上記第 2 の消費予測時間が上記第 2 のしきい値  $T_2$  より小さい場合であっても読み出しは行わない。データの読み出し終了検出は、EOP 検出手段 11 が映像音声データ  $D_r 1$  の EOP (End of File) を検出 (図 6 の信号  $r 0$  参照)、或いは上記第 2 の消費時間予測手段 9 が消費データ量 0 を検出 (図 1、信号  $S 0$  参照) することで行われる。

次に、書き込み対象の映像音声データDw2の書き込みの制御について説明する。書き込み制限手段5は、上記第2の消費時間予測手段9が算出した第2の消費予測時間を常時モニタしており、該第2の消費予測時間が上記第2のしきい値T2より小さいとき書き込み禁止グラフFwを立て、これによって書き込み手段4が書き込みを制限する(図5、ステップS1→S6)。このとき、上記第2の消費予測時間が上記第1のしきい値T1以上T2未満の場合、実行中の上記記憶装置への書き込みは実行され、新たな書き込みが禁止されることになる(ステップS7→S8→S9)。

更に、上記第2の消費予測時間が上記第1のしきい値T1より小さいときは、上記書き込み制限手段5は上記書き込み手段4に対して、実行中の上記記憶装置への書き込みについても実行を一時停止するように指示する(ステップS7→S10→S11)。

また、上記第2の消費予測時間が上記第2のしきい値T2より大きいとき上記書き込み禁止グラフFwを下ろし(ステップS1→S2)、上記書き込み手段4の書き込み禁止を解除する。尚、EOF検出手段11又はEOF(End of File)によってデータ読み出し終了が検出されたときは、上記第2の消費予測時間が時間T2より小さくても、上記書き込み禁止グラフFwを下ろす。

上記の構成において、書き込み対象の映像音声データDw2の書き込みが開始されると、第1のバッファ3に一旦格納される。上記書き込み手段4は、所定サインズ単位のデータ書き込み時毎に、上記書き込み禁止グラフFwが立っているか否かのチェックを行い、上記書き込み禁止グラフFwが立っていないければ、上記第1のバッファ3に一旦格納されたデータを上記記憶装置1に装填された上記記憶メディア2に書き込む。一方、上記書き込み禁止グラフFwが立っている場合には、上記書き込み手段4は書き込みを行わない。

上記第1のバッファ3に格納されたデータがなくなるまで、以上の動作を繰り返して、上記記憶手段1への書き込みが行われる。

以上のように、映像音声データDr1の読み出し中には、上記第2の消費予測時間に基づいて、上記記憶装置1への映像音声データDw2の書き込みを一時的

に制限することにより、読み出し中の映像音声データDr1のリアルタイム性が保障される。

(EMBODIMENT 2)

上記実施の形態1では読み出し側の事情によって、一方的に書き込みを制限するか否かのみを決定したが、以下のように、必ずしも全面的に書き込みを制限する必要がない場合がある。

本実施の形態では、図6に示すように上記実施の形態1の構成に加えて、上記記憶装置1の第1の待ち時間、及び単位時間あたりに書き込むことのできるデータ量が予め登録された第1の消費時間予測手段10を備えた構成としている。

上記第1の消費時間予測手段10は、上記登録された情報と、上記第1のバッファ3に一旦保持されているデータの量Sw2に基づいて、上記第1のバッファ3から上記記憶装置1にデータを書き込むのに要する時間（以下、第1の消費予測時間という）を算出し、該第1の消費予測時間を上記書き込み制限手段5に通知する。ここで、上記第1の消費予測時間は、

$$TDS + Sw2 / Cw$$

で算出することができる。

一方、上記第2の消費時間予測手段9が予測した第2の消費予測時間の現在値Taも上記書き込み制限手段5に通知され、上記実施の形態1と同様に上記現在値Taが上記第2のしきい値T2未満であるときに、上記書き込み制限手段5は書き込み禁止グラフFwを立て、書き込み手段4は、上記書き込み禁止グラフFwが立って入れば、書き込みを禁止するようになっている。また、上記第2のしきい値T2以上であるときも上記実施の形態1と同様である。

ここで、映像音声データの読み出しおよび書き込みが同時に行われている場合の制御例を、以下に説明する。

上記第2の消費予測時間の現在値Taが上記第2のしきい値T2以上になり、上記書き込み禁止が解除された状態において、上記第1の消費予測時間がTa-T1より小さい場合、上記書き込み制限手段5は、上記書き込み手段4が上記第1のバッファ3にすでに書き込まれているデータ全てを連続して上記記憶装置1に書き込む制御を行なう。

これに対して、上記第1の消費予測時間が  $T_a - T_1$  以上の場合、上記書き込み制限手段5は、上記書き込み手段4が  $T_a - T_1$  の時間で書き込むことのできるデータ量、すなわち、 $(T_a - T_1 - TDS) / Cw$  以下のサイズのデータ量を連続して上記記憶装置1に書き込む制御を行なう。

上記のように連続書き込みを行なうと、上記記憶装置1に単位サイズ  $S_w$  で  $N$  回分のデータを書き込むのに要する時間は、上記第1の待ち時間が最初の単位サイズ  $S_w$  に対してのみ必要であり、後続の書き込みには不要であるので、 $N \times T_w$  ( $T_w$  : 単位サイズ  $S_w$  を書き込むに要する時間、すなわち上記式2にいう  $TDS + S_w / Cw$ ) より小さい値になる。

以上のように、上記第1の消費予測時間と第2の消費予測時間を予測し、連続書き込みを行なう時間が確保できると判定した場合には、データを連続に上記記憶装置1に書き込む。これによりデータの書き込み効率を上げるという効果が得られる。

#### (EMBODIMENT 3)

上記各実施の形態は、上記第2のバッファから先の機器での処理状態を考慮しない記述となっているが、上記第1のバッファ6に対して再生装置のバッファ(再生バッファ)が直接あるいはネットワークを介して接続される場合は、上記再生バッファの状態を考慮する必要がある。

図7は本発明の他の実施形態の全体システム構成図であり、以下図面に基づいて説明する。

本実施の形態では、上記実施の形態1あるいは2の構成に加えて、図7に示すように、再生側に再生バッファ12を備えた構成としている。

この構成において、図8(a)に示すように、現在、上記再生バッファ12には、単位時間当たりに再生で費やすデータ量(以下、ビットレートという)が可変であるデータが保持されており、それらのビットレートが  $r_1$ 、 $r_2$ 、 $r_3$  の順にデータが任意のサイズで連続的で、現在においては、ビットレート  $r_1$  のデータが再生中であるとする。一方、上記第2のバッファ6には、ビットレートが  $r_4$ 、 $r_5$ 、 $r_6$  の順に任意のサイズで連続的に保持されており、上記再生バッファ12上に保持されたビットレート  $r_3$  のデータの次に、ビットレート  $r_4$  のデ

ータが、上記第2のバッファ6から上記再生バッファ12に送出されているとして以下説明する。

この状態では図8(b)に示すように上記第2のバッファ6から送出される単位時間当たりのデータ量（以下、送出レートという）は、現在送出中のデータのビットレート $r_4$ ではなく、再生中のデータのビットレート $r_1$ と同じ値になる。更に、ビットレート $r_1$ のデータの再生が終わり、ビットレート $r_2$ のデータの再生が始まると、上記第2のバッファから送出されるデータの送出レートは、 $r_2$ になる。送出レートは、ビットレート $r_2$ のデータの再生が終わると $r_3$ に、ビットレート $r_3$ のデータの再生が終わると $r_4$ になる。つまり、第2バッファ6から送出される送出レートは、現在再生中のデータのビットレートと等価になる。従って、ある遅延時間後に、第2のバッファ6から送出されるデータの送出レートは、過去に上記遅延時間前に送出されたデータのビットレートにすべきである。

そこで、画像データに予め記録されているビットレート値を、第2のバッファ6に保持されたデータから送出レート検出手段13によって抽出し、その履歴を記憶しておく。一方、上記第2の消費時間予測手段9は第2のバッファ6より送出される単位時間あたりのデータ量より、現在送出中のデータの送出レートを算出する。更に、上記第2の消費時間予測手段9は上記履歴と上記送出レートとの値に変化が生じるタイミングの時間差から、上記第2のバッファ6から送出されたデータが実際に再生されるまでの時間（以下、遅延時間という）を予測することができる。そこで、上記第2の消費時間予測手段9は、上記遅延時間、上記履歴、および現在第2のバッファ6に保持されているデータ量より、上記第2の消費予測時間を算出することになる。

以上、データ中にビットレートが書き込まれている場合について説明したが、その他の場合には、ビットレートの履歴は、以下のようにして記録する。

まず、上記第2のバッファ6上の一部データの上記ビットレート（区間ビットレート）は、算出すべき第2のバッファ6上のデータ量（区間蓄積量）と、上記各実施の形態と同様にして得られる上記データ量に相当する第2の消費予測時間（区間データ消費予測時間）より求めることができる。すなわち、

## 区間ピットレート＝区間蓄積量／区間データ消費時間予測

である。上記送出レート検出手段 1 3 は、この区間ピットレートを算出し、その履歴を記憶しておく。その後の処理は上記の場合と全く同様である。

以上によって、上記第 2 のバッファ 6 の先に更に再生バッファ 1 2 が接続されている場合であっても、上記第 2 のバッファ 6 での消費予測が可能となる。

### (EMBODIMENT 4)

以上は読み出し対象の映像音声データが 1 つの場合について説明したが、読み出し対象の映像音声データが複数ある場合についても、同様に考えることができる。

この場合も、上記実施の形態 1 と同様に、1 回の読み出しの単位サイズ  $S_r$  分だけ記憶装置 1 から読み出すのに要する最大（最長）時間  $T_r$  より大きい値を上記第 1 のしきい値  $T_1$  とし、1 回の書き込みの単位サイズ  $S_w$  だけ記憶装置 1 に書き込むのに要する最大（最長）時間  $T_w$  より  $(T_2 - T_1)$  が大きい値になるように上記第 2 のしきい値  $T_2$  を予め設定する。

ここで、1 個の映像音声データ  $D_w 0$  の書き込みと、 $n$  個の映像音声データ  $D_r 1 \sim D_r n$  の読み出しがある場合を例に更に説明する。図 1 0 に示すように、書き込み対象の映像音声データ  $D_w 0$  は、一時的に第 1 のバッファ 3 に保持され、更に、書き込み手段 4 を介して記憶メディア 2 に記録される。また、上記書き込み手段 4 は書き込み制限手段 5 によって以下に説明するように書き込みの可否が制御されるようになっている。

一方、読み出し対象の映像音声データ  $D_r 1 \sim D_r n$  は、それぞれ、読み出し手段 7-1 ~ 7-n を介して一時的に第 2 のバッファ 6-1 ~ 6-n に保持された後、外部に送出されるようになっている。また、上記各第 2 のバッファ 6-1 ~ 6-n に対応して、それぞれ第 2 の消費時間予測手段 9-1 ~ 9-n が備えられており、上記各第 2 のバッファ 6-1 ~ 6-n の上記第 2 の消費予測時間が演算されるようになっている。更に、上記各第 2 の消費時間予測手段 9-1 ~ 9-n の出力は読み出し制限手段 1 4 に入力され、上記読み出し制限手段 1 4 は各読み出し手段 7-1 ~ 7-n を制御するようになっている。

ここで、図 9 に示すように上記第 2 の消費時間予測手段 9-1 ~ 9-n より得

られる上記第2の消費予測時間  $T_{a1} \sim T_{an}$  のうち少なくとも1つが上記  $T_2$  を下回ると、読み出し制限手段14は書き込み制限手段5に対して、書き込みを禁止するグラグ  $F_w$  を立て、これによって、書き込み手段4に対して書き込みの制限をするようになっている。

以上により、複数の読み出し対象の映像音声データ  $D_{r1} \sim D_{rn}$  がある場合であっても、連続的な読み出しを保障するために書き込みを制限できるという効果が得られる。

#### (EMBODIMENT 5)

上記の実施の形態4では書き込みを制限する場合について説明したが、図10に示す構成では複数の読み出し対象の映像音声データ相互の関係から、読み出しに対しての制限を加えることができるようになっている。

まず、上記各実施の形態と同様、1回の読み出しの単位サイズ  $S_r$  分だけ記憶装置1から読み出すのにかかる最大（最長）時間  $T_r$  より大きい値を第1のしきい値  $T_1$  とし、1回の書き込みの単位サイズ  $S_w$  だけ記憶装置1に書き込むのに要する最大（最長）時間  $T_w$  より  $(T_2 - T_1)$  が大きい値になるように第2のしきい値  $T_2$  を予め設定する。更に、読み出し対象となる映像音声データ  $D_{r1} \sim D_{rn}$  に、予め優先順位をつけておく。

上記実施の形態4で説明した第2の消費時間予測手段  $9-1 \sim 9-n$  より得られる第2の消費予測時間は読み出し制限手段14に入力され、この入力を受けた読み出し制限手段14は上記第2の消費予測時間  $T_{a1} \sim T_{an}$  のうち上記第2のしきい値  $T_2$  を下回る映像音声データ  $D_{rk}$  が1つの場合は、第2の消費予測時間が上記第2のしきい値  $T_2$  を下回らない映像音声データの第2のバッファ  $6-1 \sim 6-n$  (下記  $6-k$  を除く)への記憶装置1からの読み出しを禁止する。そして、上記記憶装置1からの読み出しは、第2の消費予測時間が上記第2のしきい値  $T_2$  を下回る第2のバッファ  $6-k$  (映像音声データ  $D_{rk}$  に対応)に対して行なわれる。

上記第2の消費予測時間  $T_{a1} \sim T_{an}$  のうち第2の消費予測時間が上記第2のしきい値  $T_2$  を下回る映像音声データが複数ある場合は、第2の消費予測時間が上記第2のしきい値  $T_2$  を下回らない映像音声データの第2のバッファへの読

み出しを禁止して、第2の消費予測時間が上記第2のしきい値T2を下回る映像音声データの第2のバッファへの読み出しを、上記優先順位の高いものから順番に行なう。

以上により、複数の読み出し要求がある場合に、予め設定した優先順位の高いデータのリアルタイム性を保証できるという効果が得られる。尚、上記優先順位は、例えばファイルオープンの順番になるように設定してもよいし、あるいは、特定の映像音声データに対応するファイル作成時に設定しておくことでもよい。

#### (EMBODIMENT 6)

本発明は書き込み対象の映像音声データが複数であって、読み出し対象の映像音声データが1つである場合にも適用することができる。

上記各実施の形態と同様、1回の読み出しの単位サイズSr分だけ記憶装置1から読み出すのにかかる最大（最長）時間Trより大きい値を第1のしきい値T1とし、1回の書き込みの単位サイズSwだけ記憶装置1に書き込むのに要する最大（最長）時間Twより（T2-T1）が大きい値になるように第2のしきい値T2を予め設定する。

更に、上記第1のバッファ3-1～3-nがn個あるとき、第3のしきい値T3を、

$$T3 > n \times (TDS + Sw/Cw)$$

を満たすように設定する。

現在、1個の読み出し対象の映像音声データDr0と、書き込み対象のn個の映像音声データDw1～Dwnがあると仮定する。図11に示すように、読み出し対象の映像音声データDr0は、読み出し手段7を介して第2のバッファ6に一時保持された後送出される。また、上記第2の消費時間予測手段9は、上記各実施の形態と同様に上記第2の消費予測時間を算出するようになっている。

一方、データ供給手段17-1～17-nより入力される書き込み対象の映像音声データDw1～Dwnは、それぞれ第1のバッファ3-1～3-nに一時的に保持され、それぞれ書き込み手段4-1～4-nを介して記憶手段1に書き込まれるようになっている。

そして、上記各第1のバッファに対応して、第1の蓄積時間予測手段15-1～15-nを備えており、該第1の蓄積時間予測手段15-1～15-nは上記各第1のバッファ3-1～3-nに保持されているデータ量を計測する。また、上記第1の蓄積時間予測手段15-1～15-nは上記データ供給手段17-1～17-nより上記各第1のバッファ3-1～3-nへの単位時間当たりのデータ供給量に関する情報を蓄積レートとして受け取る。更に、上記第1の蓄積時間予測手段15-1～15-nは上記蓄積レート、および現在上記各第1のバッファ3-1～3-nに保持されているデータ量から、第1のバッファ3-1～3-nが満杯になる時間（以下、第1の蓄積予測時間という）t3-1～t3-nを予測して、上記書き込み制限手段5に通知する。該書き込み制限手段5では以下に説明するように所定の条件下で上記書き込み手段4-1～4-nに対して書き込みの禁止を加えるようになっている。

ここで、上記蓄積レートとして、以下の情報が使用される。すなわち、上記第1のバッファ3-1～3-nにデータを供給している上記データ供給手段17-1～17-nが、単位時間あたりの上記第1のバッファ3-1～3-nに入力するデータ量の情報を通知できる場合、上記第1の蓄積時間予測手段15-1～15-nは、上記データ供給手段17-1～17-nから通知される情報を蓄積レートとする。また、上記データ供給手段17-1～17-nが、単位時間あたりの第1のバッファ3-1～3-nに入力するデータ量の情報を通知できない場合、上記第1の蓄積時間予測手段15-1～15-nは、予め設定された値を上記蓄積レートとする。

以上の条件下で書き込み処理をする場合について以下に説明する。

上記第2の消費予測時間が上記第2のしきい値T2未満の場合には、上記記憶装置1から読み出しを行うとともに、上記書き込み制限手段5は上記各書き込み手段4-1～4-nに対して書き込みの禁止をかけ、データの書き込みを禁止する。

次に、第2の消費時間予測手段9の第2の消費予測時間がT2を以上の場合は以下のように制御を行なう。

上記書き込み制限手段5は、上記第1の蓄積予測時間t3-1～t3-nの値

が最も小さい上記第1のバッファ3-1～3-nから順番に、或いは、予め設定した優先順位が高い上記映像音声データから順番に、上記記憶装置1にデータを書き込む。

このとき、図12に示すように上記第1の蓄積予測時間が上記第3のしきい値T3以下になった上記第1のバッファ3-1～3-nについては、上記記憶装置1への書き込みを停止する。尚、上記優先順位はデータを書き込もうとするユーザによって書き込み制限手段5に設定される。

上記のように、書き込みを停止することで、上記記憶装置1から読み出す映像音声データのリアルタイム性を保障するとともに、上記第1のバッファ3の状態に応じて、あるいは映像音声データに付した優先順位に対応して上記記憶装置1に書き込むことができるという効果が得られる。

#### (EMBODIMENT 7)

上記は、主として書き込みの制限を行う場合についての実施の形態であるが、本発明は以下に説明するように、読み出しの制限についても適用することができる。

ここで、上記第1の最大時間Twより大きい値を第4のしきい値T4とし、上記第2の最大時間Trより( $T5 - T4$ )が大きい値になるように第5のしきい値T5を予め設定する。

現在、1個の映像音声データDr1の読み出しと、1個の映像音声データDw2の書き込みがあると仮定する。上記読み出し対象の映像音声データDr1は、上記各実施の形態と同様、上記読み出し手段7を介して上記第2のバッファ6に一旦保持され、その後上記第2のバッファ6より送出される。また、上記第2の消費時間予測手段9は、上記各実施の形態と同様に上記第2の消費予測時間を算出するようになっている。

一方、上記書き込み対象の映像音声データDw2は、上記第1のバッファ3に一時的に保持され、書き込み手段4を介して記憶手段1に書き込まれる。また、読み出し制限手段14は以下のように状況に応じて上記読み出し手段7の動作を制御する。更に、上記第1の蓄積時間予測手段15は、上記第1のバッファ3に保持される単位時間当たりのデータ量、すなわち上記蓄積レートに基づいて上記

第1の蓄積予測時間を算出するようになっている。

上記において、上記第1の蓄積時間予測手段15による上記蓄積レートの決定の方法は上記の実施の形態6と同様である。

ところで、上記読み出し制限手段14は、上記第1の蓄積予測時間をモニタしており、該第1の蓄積予測時間が上記第5のしきい値T5より小さいとき読み出し禁止グラグFrを立てる。これによって読み出し手段7が読み出しを制限する。このとき、上記第1の蓄積予測時間が上記第4のしきい値T4以上の場合、実行中の上記記憶装置からの読み出しは実行され、新たな読み出しが禁止されることになる。

更に、上記第1の蓄積予測時間が上記第4のしきい値T4より小さいときは、上記読み出し制限手段14は上記読み出し手段7に対して、実行中の上記記憶装置からの読み出しについても実行を一時停止するように指示する。

また、上記第1の蓄積予測時間が上記第5のしきい値T5より大きいとき上記読み出し禁止グラグFrを下ろし、上記読み出し手段7の読み出し禁止を解除する。

以上のように、本データ出力装置に対して、書き込み優先で映像音声データの読み書きがされているとき、映像音声データの書き込みが保障できるという効果が得られる。

尚、上記第3の実施の形態において、第2のバッファ6が複数備えられることも当然予測することができる。

以上説明したように、本発明は映像音声データの読み書きが行われているとき、読み出しバッファ（第2のバッファ）でのデータ消費時間が所定値以下になると、上記書き込みを禁止して読み出される映像音声データのリアルタイム性が保障できるという効果が得られる。

また、読み出しバッファの先に更に再生バッファが接続されている場合には、読み出しバッファより送出される映像音声データの送出レートの履歴をとることによって、読み出しバッファでのデータの消費時間を正確に予測することが可能となり、上記同様に映像音声データのリアルタイム性が保障できるという効果が得られる。

また、読み出し対象の映像音声データが複数ある場合であっても、いずれか1つの映像音声データに対応する読み出しバッファ（第2のバッファ）でのデータ消費時間が所定値以下となる場合に、上記書き込みを禁止して読み出される映像音声データのリアルタイム性が保障される。

また、書き込み対象の映像音声データが複数ある場合でても、上記読み出しを優先することによって、読み出される映像音声データのリアルタイム性が保障することは勿論である。更に、書き込みが可能な場合であっても書き込みバッファ（第1のバッファ）への蓄積予測時間が所定値以下の場合は書き込みを禁止することによって、書き込み回数が増えることを防止している。

更に、この発明は書き込み処理のリアルタイム性を確保することもできる点で有利である。

WHAT IS CLAIMED IS:

1. 入力されるデータストリームを記録媒体に書き込み、該記録媒体に記録されている上記データストリームを読み出して外部の機器へ出力するデータ出力装置であって、

上記データストリームは、可変ビットレートで圧縮された映像情報を含み、上記データ出力装置は、

入力された上記データストリームを保持する第1のバッファと、

該第1のバッファに保持された上記データストリームを上記記録媒体に書き込む書き込み手段と、

外部の機器に出力する上記データストリームを保持する第2のバッファと、

上記記録媒体に記録されている上記データストリームを上記第2のバッファに読み出す読み出し手段と、

上記第2のバッファに保持された上記データストリームに含まれる映像情報のプレゼンテーションに要する時間に基づき、当該第2のバッファに保持される上記データストリームが消費される時間Wを予測する予測手段と、

上記書き込み手段と上記読み出し手段とを制御する制御手段とを備え、

上記書き込み手段と上記読み出し手段とは上記記録媒体に対し上記データストリームの書き込みと読み出しを排他的に行い、

上記制御手段は、予測された上記データストリームが消費される時間Wに基づき、上記第2のバッファがアンダフローしないように上記書き込み手段と上記読み出し手段とを制御することを特徴とするデータ出力装置。

2. 上記制御手段は、さらに、上記記録媒体に対する上記データストリームの書き込みと読み出しの交代する回数を抑制するように上記書き込み手段と上記読み出し手段とを制御する請求項1に記載のデータ出力装置。

3. 上記データストリームの所定サイズの領域を上記記録媒体へ書き込むのに要する最大の時間を第1の最大時間Tw、上記記録媒体から記録されている上記データストリームの所定サイズの領域を上記第2のバッファへ読み出すのに要する最大の時間を第2の最大時間Trとし、

上記第2の最大時間Trより大きい値を第1のしきい値T1、上記第1の最大

時間  $T_w$  と上記第 2 の最大時間  $T_r$  とを加えた値より大きい値を第 2 のしきい値  $T_2$  とし、

上記制御手段は、上記予測手段により予測された上記消費される時間  $W$  が、上記第 2 のしきい値  $T_2$  以上の場合は、上記第 1 のバッファから上記記録媒体への上記データストリームの書き込みを許可するように、上記書き込み手段と上記読み出し手段とを制御する請求項 1 に記載のデータ出力装置。

4. 上記制御手段は、上記予測手段により予測された上記消費される時間  $W$  が、上記第 2 のしきい値  $T_2$  未満の場合は、上記第 1 のバッファから上記記録媒体への上記データストリームの書き込みを禁止し、上記記録媒体から上記第 2 のバッファへの上記データストリームの読み出しを許可するように、上記書き込み手段と上記読み出し手段とを制御する請求項 3 に記載のデータ出力装置。

5. 上記データストリームのオフセット値  $b_{01}, b_{02}, \dots, b_{0n}$  と、該オフセット値  $b_{01}, b_{02}, \dots, b_{0n}$  の上記データストリームがそれぞれ再生されるまでの時間  $a_{01}, a_{02}, \dots, a_{0n}$  とを対応付けたタイムテーブルを保持するメモリを備え、

上記予測手段が、上記第 2 のバッファより送出されたデータ量、および上記第 2 のバッファに入力されたデータ量を計測し、該送出されたデータ量および該入力されたデータ量に基づいて、上記第 2 のバッファに保持されている上記データストリームの先頭オフセット値  $b_{0i}$  と最終オフセット値  $b_{0j}$  を算出するとともに、上記タイムテーブルを参照して、上記オフセット値  $b_{0i}$  に対応する時間  $a_{0i}$  と、上記オフセット値  $b_{0j}$  に対応する時間  $a_{0j}$  とを取得し、

上記第 2 の消費予測時間  $a_{0j} - a_{0i}$  を算出する請求項 1 に記載のデータ出力装置。

6. 時間「 $a_{11} \sim 0$ 」、「 $a_{12} \sim a_{11}$ 」、「 $a_{13} \sim a_{12}$ 」、…「 $a_{1n} \sim a_{1(n-1)}$ 」と、この各時間における上記データストリームのピットレート  $r_{11}, r_{12}, r_{13}, \dots, r_{1n}$  とを対応付けたタイムテーブルを保持するメモリを備え、

上記予測手段が、上記第 2 のバッファより送出されたデータ量、および上記第 2 のバッファに入力されたデータ量を計測し、該送出されたデータ量および該入力されたデータ量に基づいて、上記第 2 のバッファに保持されている上記データストリームの先頭オフセット値  $a_{1i}$  と最終オフセット値  $a_{1j}$  を算出し、

上記第2の消費予測時間 $a_{1j} - a_{1i}$ を算出する請求項2に記載のデータ出力装置。

7. 上記データストリームがMPEG方式のデータストリームであって、

上記予測手段が、上記第2のバッファに保持されているMPEG方式のデータストリームに含まれる再生のために利用されるタイムコードの値を取得し、該タイムコードの値に基づいて、上記第2のバッファに保持される上記データストリームが消費される時間Wを予測する請求項1に記載のデータ出力装置。

8. 上記タイムコードが、上記MPEG方式のプログラムストリームを構成する各パックの先頭に設けられているパックヘッダ中のシステムクロックリファレンスである請求項7に記載のデータ出力装置。

9. 上記タイムコードが、上記MPEG方式のトランスポートストリームを構成する各トランスポートパケットのアダプテーションフィールド中のプログラムクロックリファレンスである請求項7に記載のデータ出力装置。

10. 上記データストリームが該データストリームのブロック単位に設けられた先頭の情報フィールドに該ブロック単位の再生時のビットレート情報が記録されているデータストリームであって、

上記予測手段が、上記第2のバッファに保持されているデータストリームのブロック単位毎の再生時のビットレート情報を上記情報フィールドより取得とともに、該各ブロックのサイズを取得し、上記ビットレート情報および上記ブロックのサイズに基づいて上記第2のバッファに保持される上記データストリームが消費される時間Wを予測する請求項1に記載のデータ出力装置。

11. 更に、上記第2のバッファより送出する単位時間当たりのデータ量を検出する送出レート検出手段を備え、

上記予測手段が、上記送出レート検出手段が検出した上記第2のバッファより送出する単位時間当たりのデータ量の履歴と、上記第2のバッファに保持された上記データストリームに含まれる映像情報のプレゼンテーションに要する時間の履歴に基づいて、上記第2のバッファに保持される上記データストリームが消費される時間Wを予測する請求項7に記載のデータ出力装置。

## ABSTRACT OF THE INVENTION

本発明は、記憶装置へのデータ書き込み読み出しを行うデータ出力装置に関し、特に、光ディスク等の記憶メディアを用いた記憶装置へのデータ書き込み読み出しを行うデータ出力装置に関するものである。

読み出し、書き込みレートが低い光ディスク等を記憶メディアを用いた記憶装置へのデータ書き込み読み出しを行う場合の効率的な読み出しをする。

入力されたデータストリームを保持する第1のバッファ3と、該第1のバッファ3に保持された上記データストリームを記録媒体に書き込む書き込み手段4と、外部の機器に出力する上記データストリームを保持する第2のバッファ6と、上記記録媒体に記録されている上記データストリームを上記第2のバッファ6に読み出す読み出し手段7と、上記第2のバッファ6に保持された上記データストリームに含まれる映像情報のプレゼンテーションに要する時間に基づき、当該第2のバッファ6に保持される上記データストリームが消費される時間Wを予測する予測手段20と、上記書き込み手段4と上記読み出し手段7とを制御する制御手段21とを備える。これによって、書き込み読み出しのリアルタイム性が保障できる。

Fig. 1

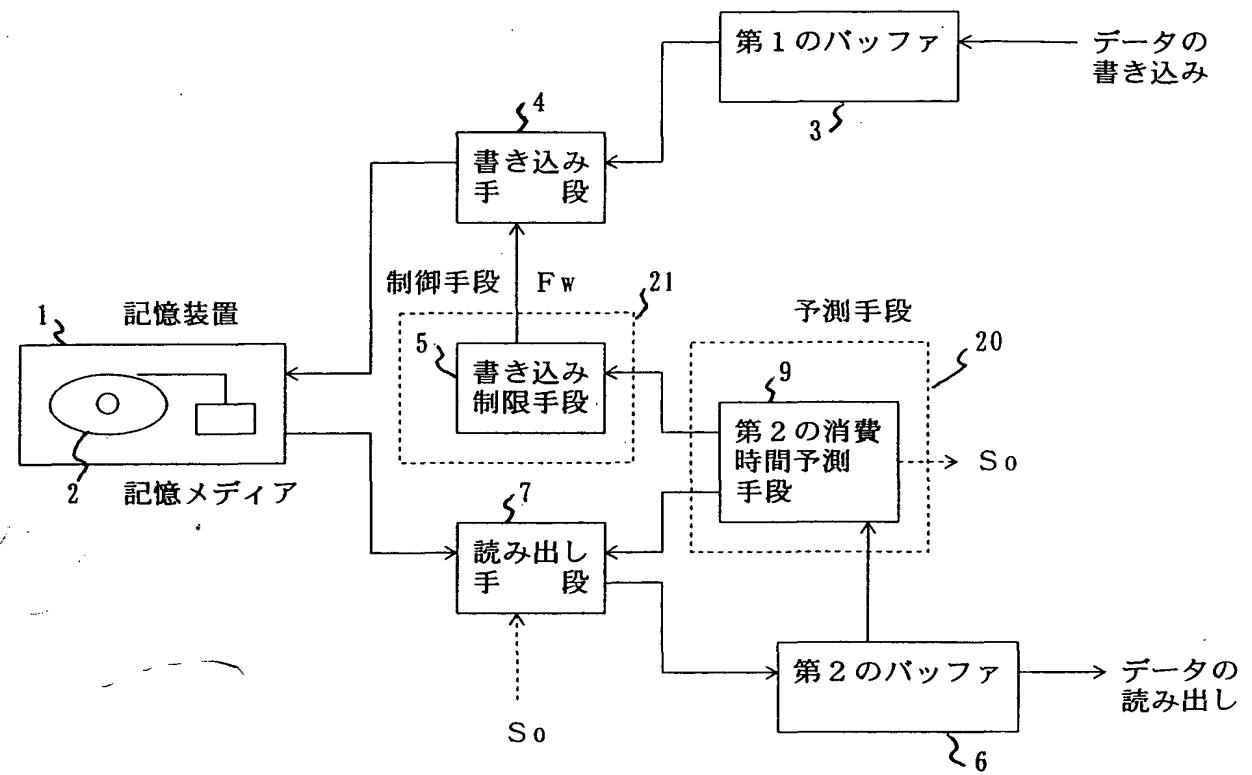


Fig. 2

(タイムテーブルを用いる場合)

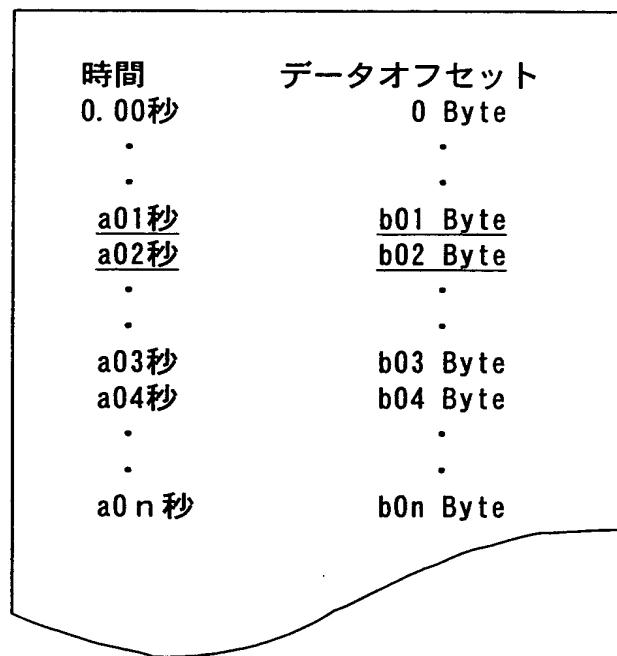
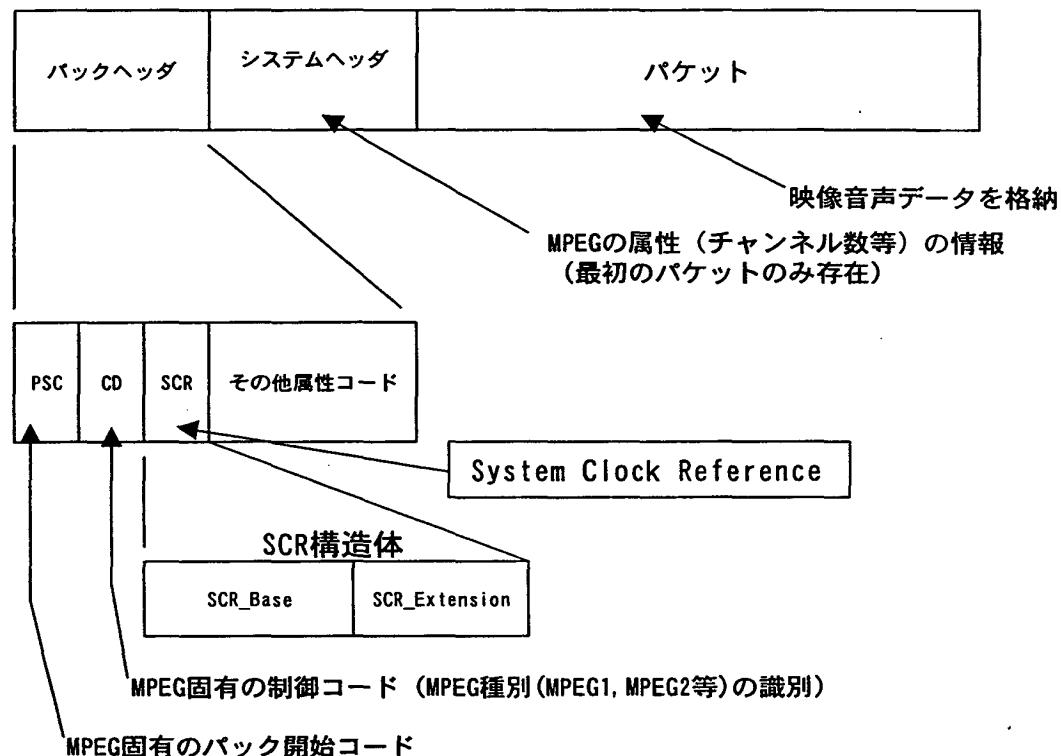


Fig. 3

(a) (MPEG方式の映像音声データの場合)

例：MPEGプログラムストリームの構造



(b)

(ストリームデータから予測する場合)

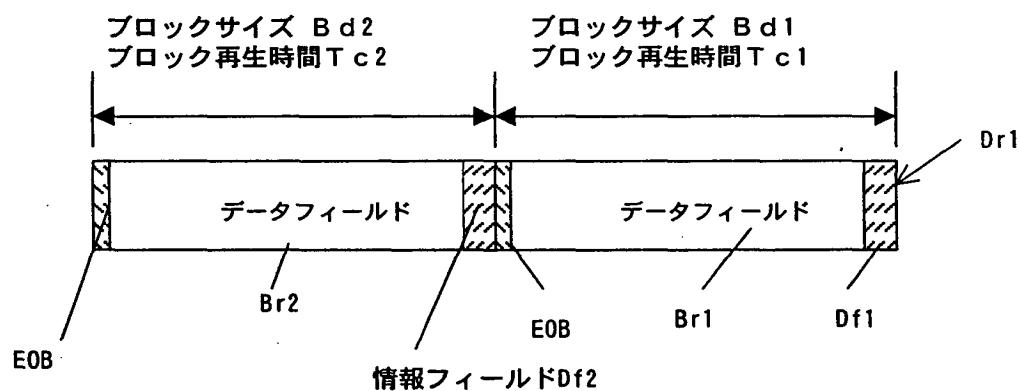


Fig. 4

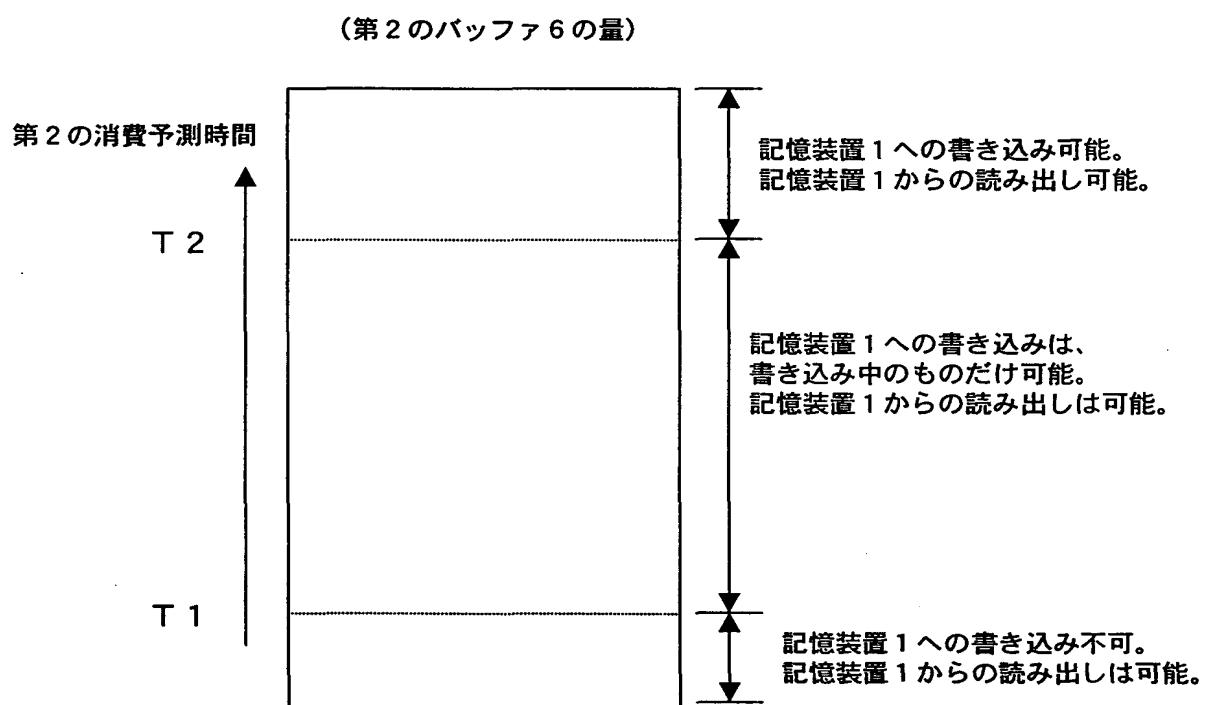


Fig. 5

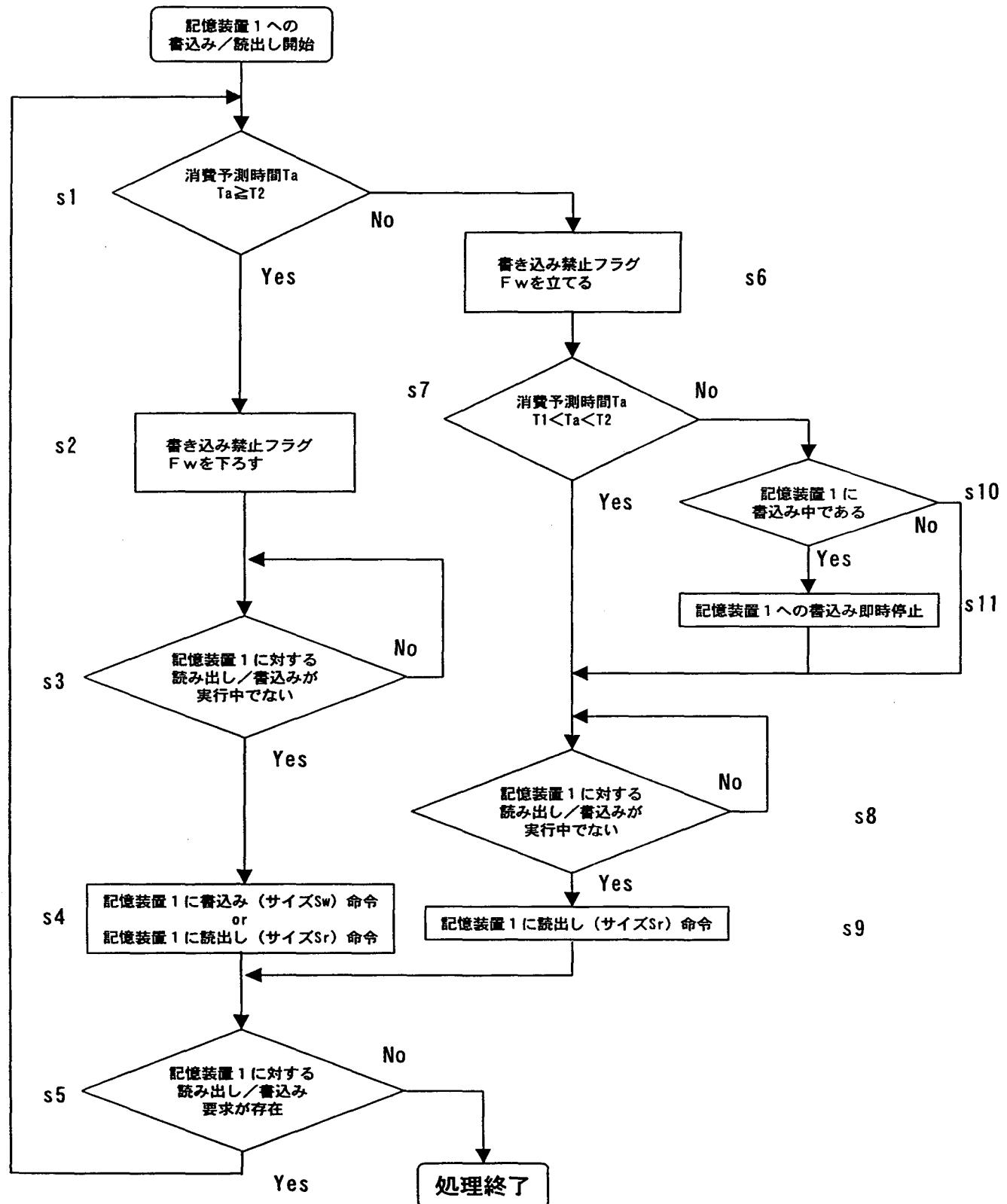


Fig. 6

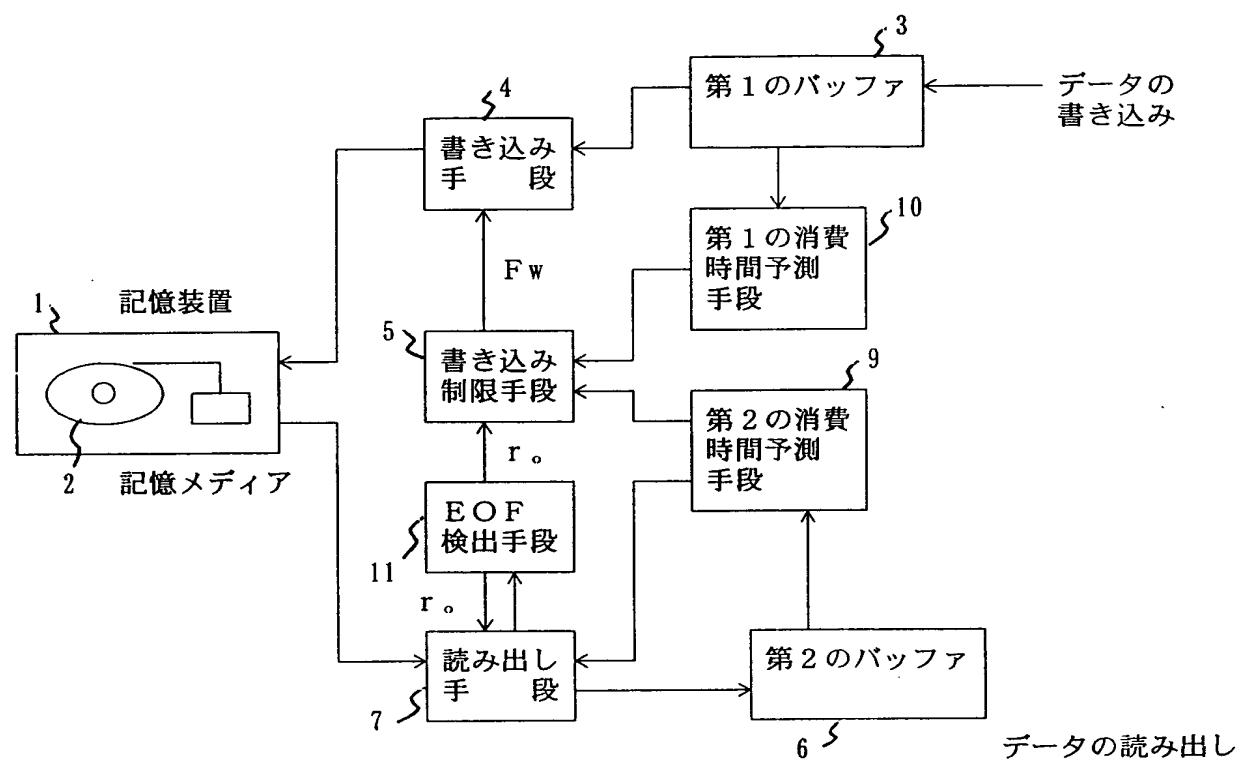


Fig. 7

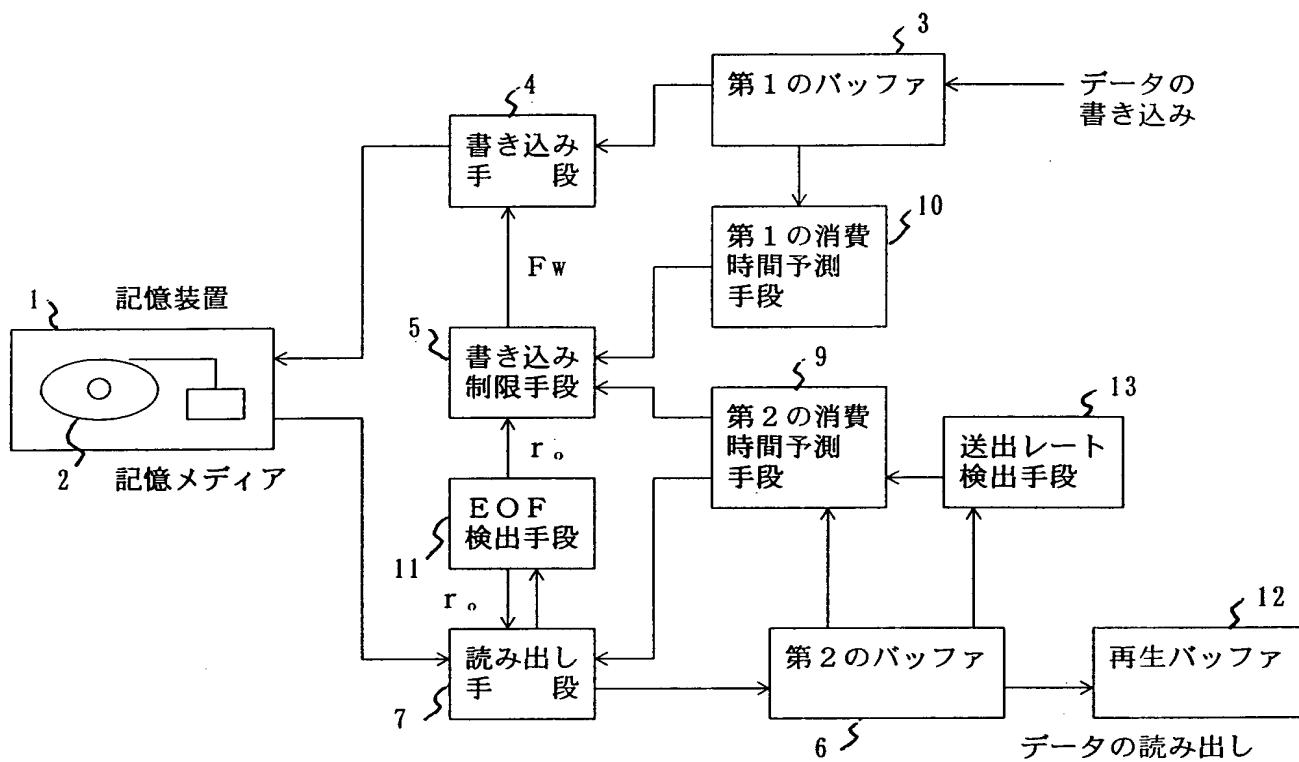
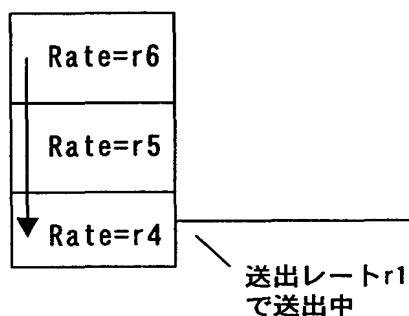


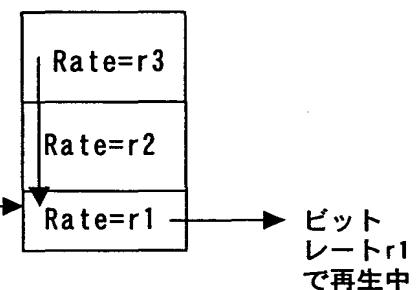
Fig. 8

データ消費時間の補正：

(a) 第2のバッファ 6



再生バッファ 1 2



(b)

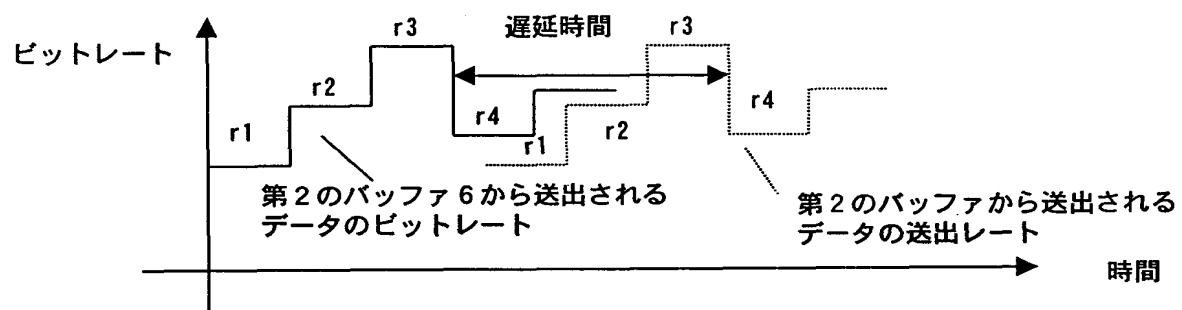


Fig. 9

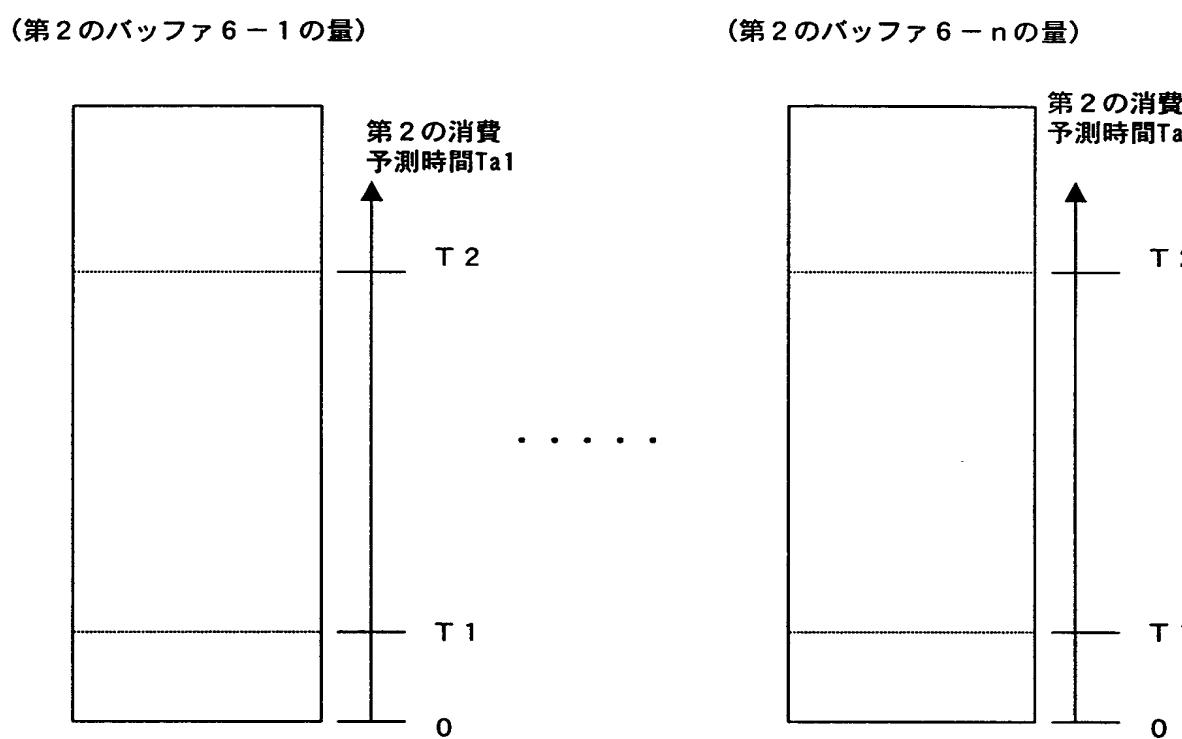


Fig. 10

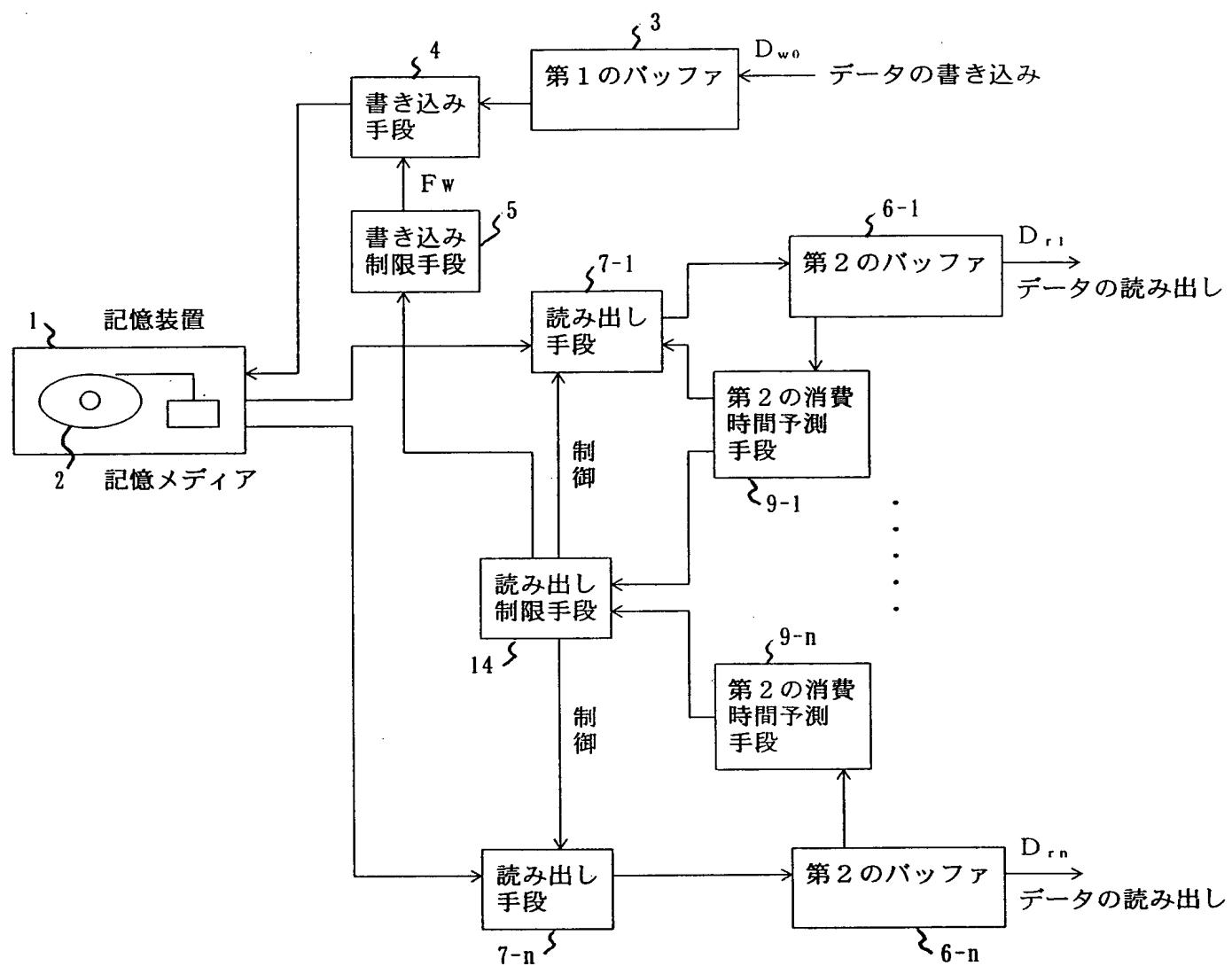


Fig. 11

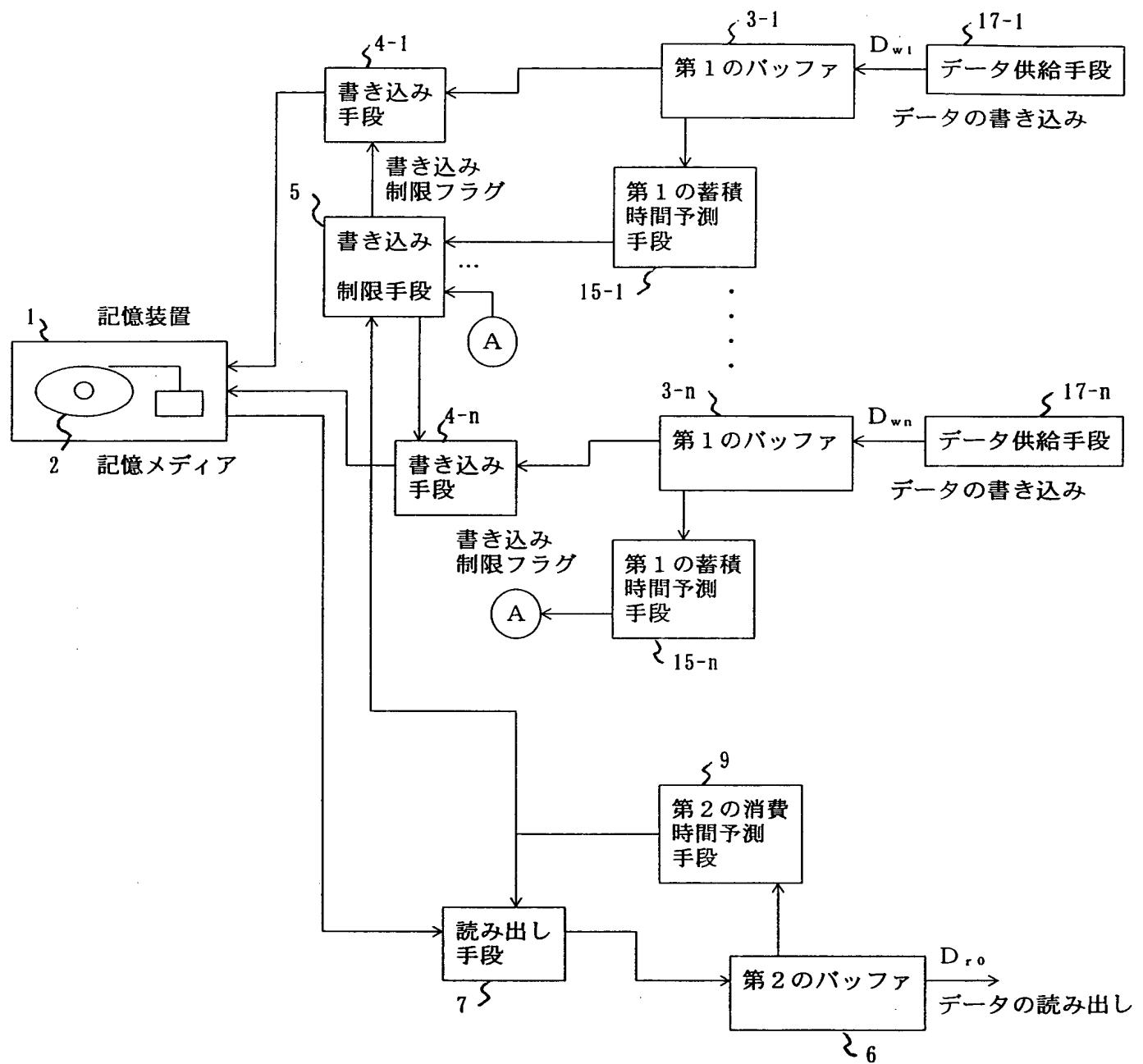


Fig. 12

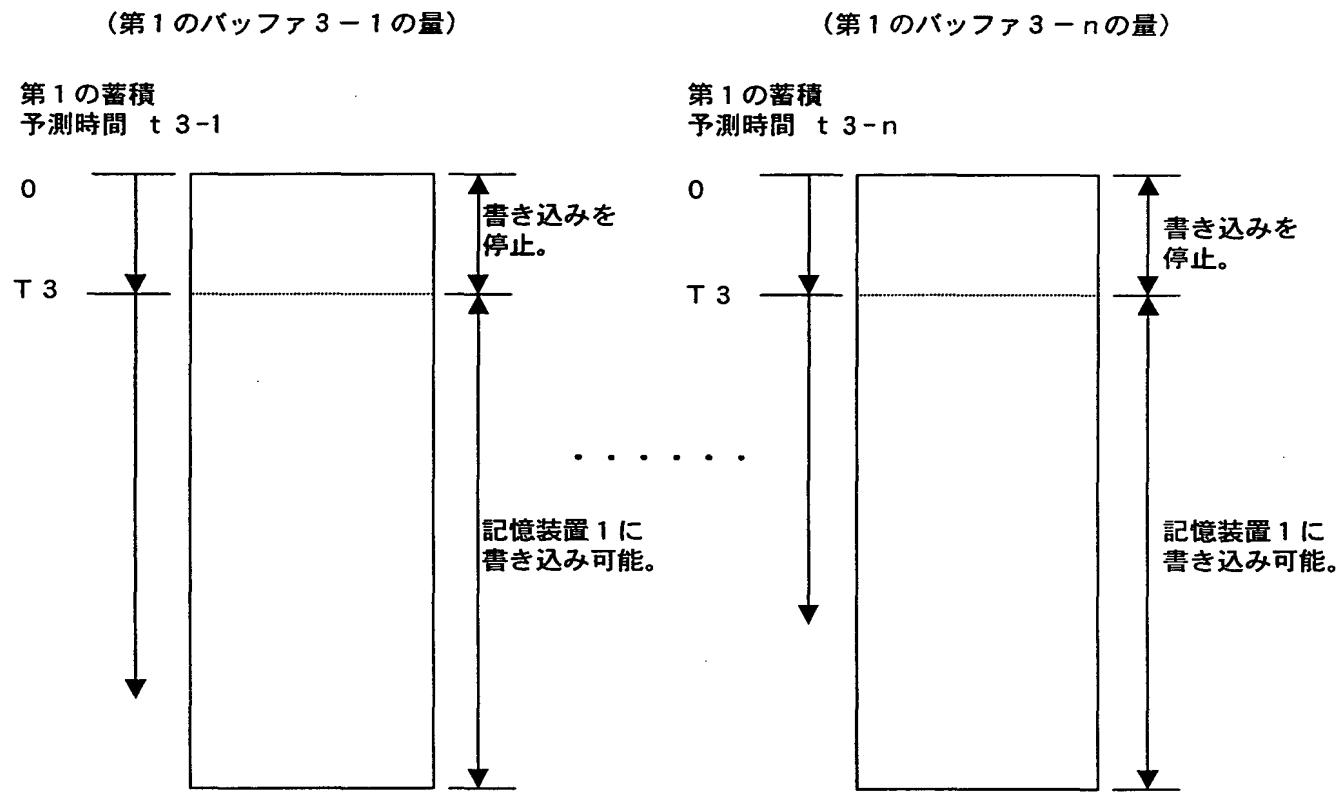


Fig. 13

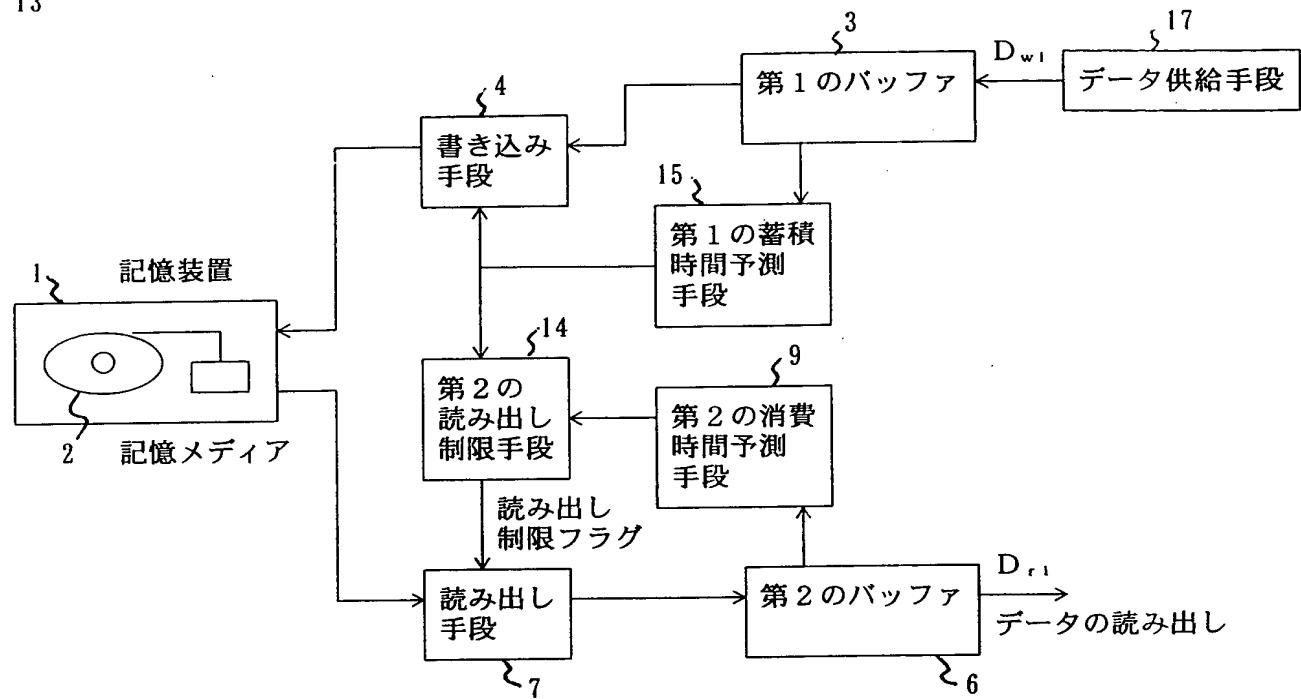


Fig. 14

